هندسة الميكانيك العام السنة الأولى

فريق الكريات الحمراء

الحركة

...الجزء السادس...

- حل مسائل البحث السادس
- ملاحظات حول كيفية الحل

25 pages

125 sp

RB HAMAK

مسألة البيت السادس

مسألة (1 - ص 329)

المعطيات:

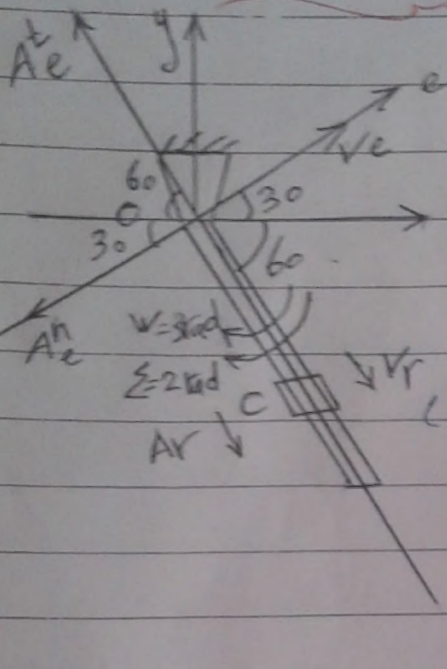
$\theta = 60°, x = 0,2\ m$

$v_r = 2\ m.s^{-1}, A_r = 3\ m.s^{-2}$

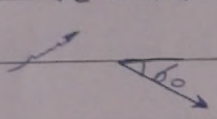
$w_e = 3\ rad.s^{-1}, \varepsilon_e = 2\ rad.s^{-2}$

الحركة النسبية: على امتداد الذراع OB (انسحابية)

الحركة المطلقة: دورانية حوله O



$\vec{V_c} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$



$V_e = w_e \times x = 3 \times 0,2 = 0,6\ m.s^{-1}$

نسقط على $\vec{x}$

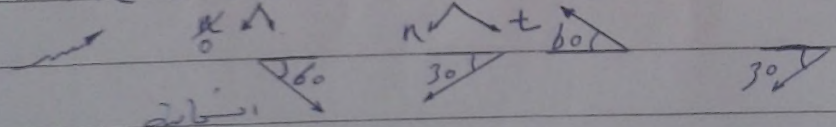
$V_{c_x} = V_r \cdot \cos 60 + V_e \cos 30 = 2 \times \cos 60 + 0,6 \cos 30 = 1,519\ m.s^{-1}$

نسقط على $\vec{y}$

$V_{c_y} = -V_r \sin 60 + V_e \sin 30 = -2 \times \sin 60 + 0,6 \sin 30 = -1,432\ m.s^{-1}$

$V_c = \sqrt{V_{cx}^2 + V_{cy}^2} = \sqrt{(1,519)^2 + (1,432)^2} = 2,1\ m.s^{-1}$

$\vec{A_c} = \vec{A_r} + \vec{A_e} + \vec{A_{cor}} = 2.w_e.\vec{V_r}$



$$A_e^n = w_e^2 \times r = 9 \times 0,2 = 1,8 \ m.s^{-2}$$

$$A_e^t = \varepsilon_e \times r = 2 \times 0,2 = 0,4 \ m.s^{-2}$$

$$A_{cor} = 2.w_e.v_r = 2 \times 3 \times 2 = 12 \ m.s^{-2}$$

على محور (ox)

$$A_{cx} = -A_r^t \cos 60 + A_e^n \cos 30 + A_e^t \cos 60 + A_{cor} \cos 30$$

$$= -3\cos 60 + 1,8\cos 30 + 0,4\cos 60 + 12\cos 30 = 10,651 \ m.s^{-2}$$

على محور (oy)

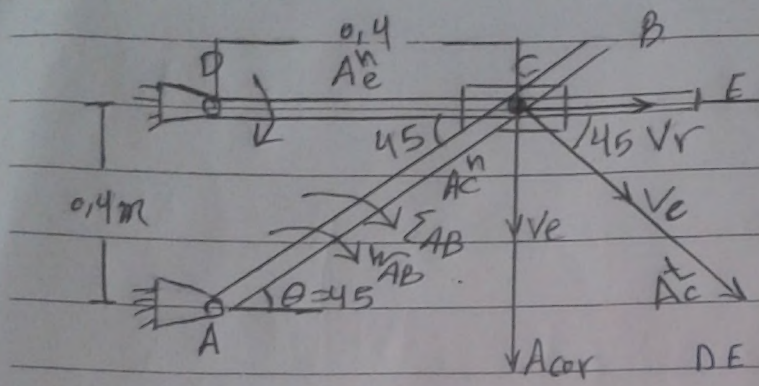
$$A_{cy} = A_r \sin 60 + A_e^n \sin 30 - A_e^t \sin 60 + A_{cor} \sin 30$$

$$= 3\sin 60 + 1,8\sin 30 - 0,4\sin 60 + 12\sin 30 = 9,151 \ m.s^{-2}$$

$$A_c = \sqrt{A_{cx}^2 + A_{cy}^2} = \sqrt{(10,651)^2 + (9,151)^2} = 14,04 \ m.s^{-2}$$

مسألة 2 ص 329

الحل :



$\theta = 45$،

$W_{AB} = 2 rad.s^{-1}$ ، $\Sigma_{AB} = 4 rad.s^{-2}$

$AD = 0,4m$ ، $DC = 0,4m$

الحركة المنبية : انسحابية على امتداد DE

الحركة المطلقة : حركة دورانية حول A

الحركة الحاملة : حركة دورانية للمنزلقة C حول A

$V_e = W_{AB} \times AD = 2 \times 0,56 = 1,12 m.s^{-1}$

في المثلث ADC حسب نظرية فيثاغورث.

$AC^2 = DC^2 + AD^2 \Rightarrow AC^2 = (0,4)^2 + (0,4)^2 = AC = 0,56 m$

$V_c = V_r + V_e$

45

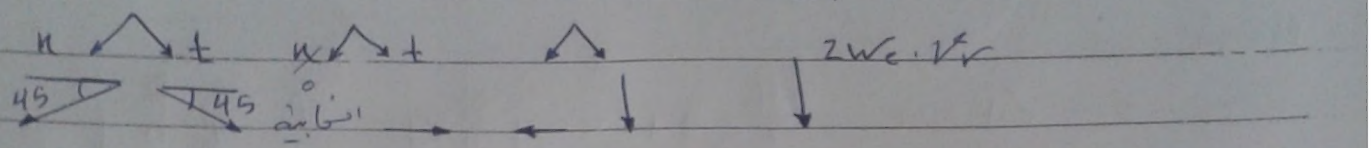
$\vec{x}$: $V_c \cos 45 = V_r \Rightarrow V_r = 1,12 \cos 45 = 0,79 m.s^{-1}$

$\uparrow y$: $-V_c \sin 45 = -V_e \Rightarrow V_e = 1,12 \sin 45 = 0,79 m.s^{-1}$

$W_c = \frac{V_c}{DC} = \frac{0,78}{0,4} = 2 rad.s^{-1}$

$W_{DE} = \frac{V_c}{DC} = \frac{1,12}{0,4} = 3 rad.s^{-1}$

$$A_c = A_r + A_e + A_{cor}$$



$$A_c^n = w_{AB}^2 . Ac = (2)^2 \times 0,56 = 3,24\ m.s^{-2}$$

$$A_c^t = \varepsilon_{AB} \times Ac = 4 \times 0,56 = 2,24\ m.s^{-2}$$

$$A_e^n = We^2 \times DC = (2)^2 \times 0,4 = 1,6\ m.s^{-2}$$

$$A_{cor} = 2.We.Vr = 2 \times 2 \times 0,8 = 3,2\ m.s^{-2}$$

$$\vec{x} : -A_c^n \cos 45 + A_c^t \cos 45 = Ar - Ae = 0$$

عندما يتوازن متغيرين فاكواب هو الصفر.

$$\downarrow y : A_c^n \sin 45 + A_c^t \sin 45 = Ae + A_{cor}$$

$$Ae = 2,24 \sin 45 + 2,24 \sin 45 - 3,2 = -0,032\ m.s^{-2}$$

عكس الاتجاه المفروض.

$$\varepsilon_e = \frac{A_e^t}{DC} = \frac{0,032}{0,4} = 0,08\ rad.s^{-2}$$

$$\varepsilon_{DE} = \frac{A_c^t}{DC} = \frac{2,24}{0,4} = 5,6\ rad.s^{-2}$$

مسألة ـ 3 ـ ص 330 ـ

المعطيات ـ

$w_1 = 6 rad.s^{-1}$ const

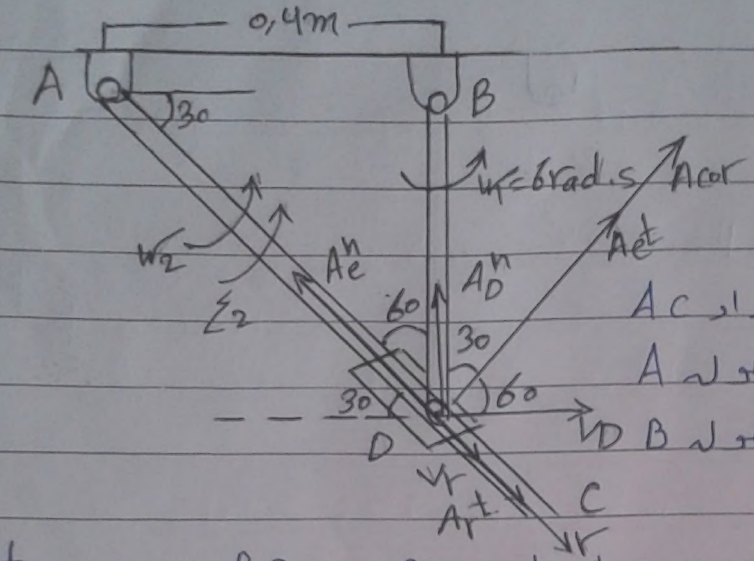
$AB = 0,4 m$

$\theta = 30$

الحركة النسبية: استطابية على امتداد AC

الحركة المنقولة: حركة دورانية حول A

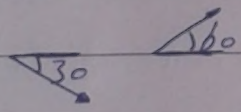
الحركة المطلقة: دورانية حول B



$tag 30 = \frac{BD}{0,4} \Rightarrow BD = tag 30 \times 0,4 = 0,23 m$

$V_D = w_{BD} \times BD = 6 \times 0,23 = 1,38 m.s^{-1}$

$V_D = V_r + V_e$



$\vec{x}: V_D = V_r \cos 30 + V_e \cos 60 \quad \ldots (1)$

$\uparrow y: 0 = -V_r \sin 30 + V_e \sin 60 \quad \ldots (2)$

$V_r \times \frac{1}{2} = V_e \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow V_r = \sqrt{3} V_e \quad \ldots (2)$

نعوض (2) في (1)

$V_D = \sqrt{3} V_e \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} V_e \Rightarrow V_D = \frac{3}{2} V_e + \frac{1}{2} V_e$

$V_D = 2V_C \Rightarrow V_C = \frac{V_D}{2} = \frac{1,38}{2} = 0,69 m.s^{-1}$

$V_r = \sqrt{3} \times 0,69 = 1,2 m.s^{-1}$ ② نعوض في

حركية أخرى

$w_e = \frac{V_e}{A_C} = \frac{0,69}{0,46} = 1,5 rad.s^{-1}$ هي لدينا نسبة الأضلاع A_C ، BD

$\cos 30 = \frac{0,4}{A_C} \Rightarrow A_C = \frac{0,4}{\cos 30} = 0,46$

$A_D = A_r + A_e + A_{cor}$

$n \nearrow t$ $n \nearrow t$ $n \nearrow t$ $2w_e \cdot V_r =$

↑ نقطة ثابتة $30°$ $60°$ $60°$

$A_D^n = w_{BD}^2 \cdot BD = 1,6^2 \times 0,23 = 8,28 m.s^{-2}$

$A_e^n = w_e^2 \cdot A_D = 1,5^2 \times 0,46 = 1,03 m.s^{-2}$

$A_{cor} = 2w_e \times 2V_r = 2 \times 1,5 \times 1,2 = 3,6 m.s^{-2}$

$\vec{x}: 0 = + A_r^t \cos 30 - A_e^n \cos 30 + A_e^t \cos 60 + A_{cor} \cos 60$

$\uparrow y \quad A_D^n = -A_r^t \sin 30 + A_e^n \sin 30 + A^t \sin 60 + A_{cor} \sin 60$

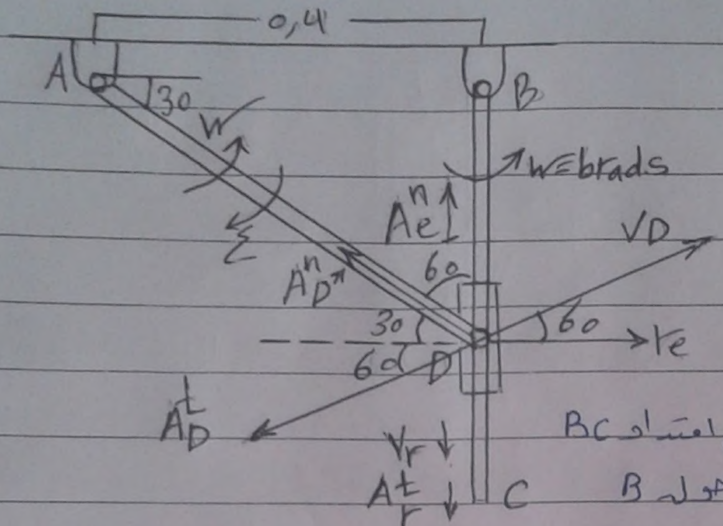
$\varepsilon_e = \frac{A_e^t}{A_C} =$

مسألة 4 ص 330

المعطيات

$w_e = 6\ rad/s = const$

$AB = 0.4\ m$

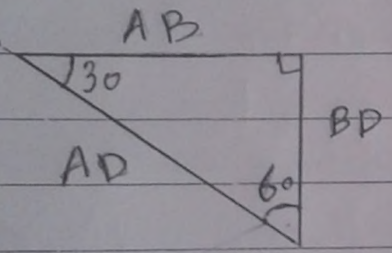


الحركة النسبية: انسحابية على امتداد BC

الحركة الناقلة: حركة دورانية حول B

الحركة المطلقة: دورانية حول A

أولاً: نحسب الأضلاع حسب لامي



$$\frac{BD}{\sin 30} = \frac{AB}{\sin 60} = \frac{AD}{\sin 90}$$

$$AD = \frac{AB \sin 90}{\sin 60} = 0.46\ m \quad , \quad BD = \frac{AB \cdot \sin 30}{\sin 60} = \frac{0.4 \sin 30}{\sin 60} = 0.23\ m$$

$$V_e = w_e \times BD = 6 \times 0.23 = 1.38\ m/s$$

$$\vec{V}_D = \vec{V}_r + \vec{V}_e$$

V_D: ∠60 ، V_r: ↓ ، V_e: →

$$\vec{x}: V_D \cos 60 = +V_e \quad V_D = \frac{V_e}{\cos 60} = \frac{1.38}{\cos 60} = 2.76\ m/s$$

$$\uparrow y: V_D \sin 60 = -V_r \Rightarrow V_r = -2.76 \sin 60 = -2.4\ m/s$$ عكس الاتجاه

$$\omega_{AD} = \frac{V_D}{A_D} = \frac{2,76}{0,46} = 6 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$A_D = A_r + A_e + A_{cor}$$

n t n t n t_0 $2\omega_e.V_r$

$30°$ $60°$ تناقص ↓ ↑ تزايد

$$A_D^n = \omega_{AD}^2 \times A_D = 6^2 \times 0,46 = 16,56 \text{ m.s}^{-2}$$

$$A_e^n = \omega_e^2 \times B_D = 6^2 \times 0,23 = 8,28 \text{ m.s}^{-2}$$

$$A_{cor} = 2\omega_e \times V_r = 2 \times 6 \times -2,4 = -28,8$$

$$\vec{x} = -A_D^n \cos 30 - A_D^t \cos 60 = A_{cor} \Rightarrow A_D^t = \frac{-16,56 \cos 30 + 28,8}{\cos 60}$$

$$A_D^t = 29 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\uparrow y : A_D^n \sin 30 - A_D^t \sin 60 = -A_r^t + A_e^n \Rightarrow A_r^t = -A_D^n \sin 30 + A_D^t \sin 60 + A_e^n$$

$$\Rightarrow A_r^t = -16,56 \sin 30 + 29 \sin 60 + 8,28 = 25,11 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\varepsilon_{AD} = \frac{A_D^t}{A_D} = \frac{29}{0,46} = 63 \text{ rad.s}^{-2}$$

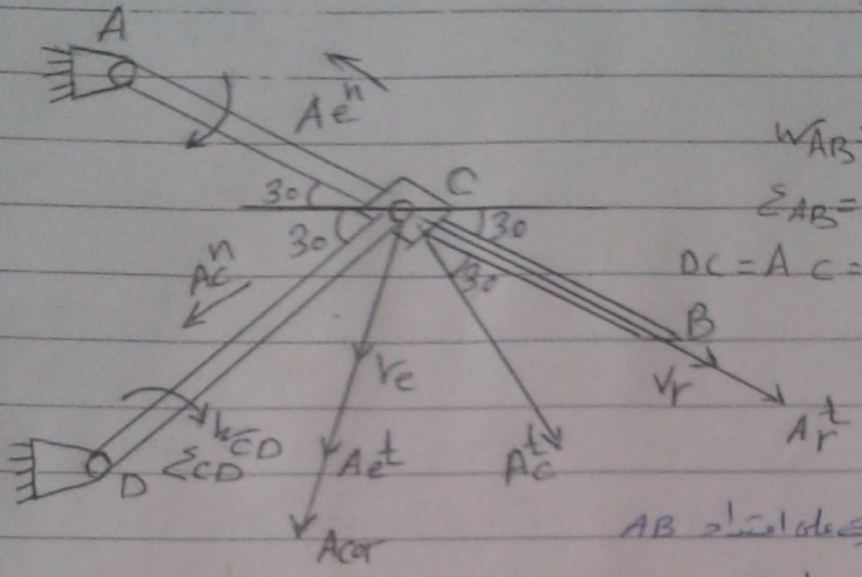
مسألة 6 : ص 331

المعطيات :

$\omega_{AB} = 5 rad.s^{-1}$

$\varepsilon_{AB} = 12 rad.s^{-2}$

$DC = AC = 0,6m$



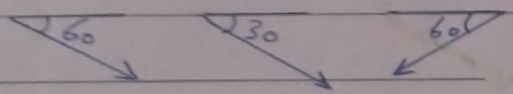
الحركة النسبية : تابعية على امتداد AB

الحركة المنقولة : دورانية حول A

الحركة المطلقة : دورانية حول D

$V_e = \omega_e . AC = 5 . 0,6 = 3 m.s^{-1}$

$V_C = V_r + V_e$



$\vec{x} : V_C . \cos 60 = V_r . \cos 30 - V_e . \cos 60$

$V_C = \dfrac{(V_r . \cos 30 - V_e . \cos 60)}{\cos 60}$

$V_C = \dfrac{V_r . \cos 30}{\cos 60} - \dfrac{V_e . \cos 60}{\cos 60} \rightarrow V_C = \sqrt{3} V_r - V_e \quad ...(1)$

$V_C . \sin 60 = V_r . \sin 30 + V_e . \sin 60$

$V_C = \dfrac{V_r . \sin 30 + V_e . \sin 60}{\sin 60}$

$$V_c = V_r \frac{\sin 30}{\sin 60} + V_e \frac{\sin 60}{\sin 60} \Rightarrow V_c = \frac{V_r}{\sqrt{3}} + V_e \quad (2)$$

نعوض (1) في (2)

$$\sqrt{3}\, V_r - V_e = \frac{V_r}{\sqrt{3}} + V_e$$

$$\sqrt{3}\, V_r - V_e = \frac{V_r + \sqrt{3} V_e}{\sqrt{3}}$$

$$3V_r - \sqrt{3} V_e = V_r + \sqrt{3} V_e \Rightarrow 2V_r = 2\sqrt{3} V_e$$

$$V_r = \sqrt{3} V_e = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 5.2 \ m.s^{-1}$$

نعوض في العلاقة (1)

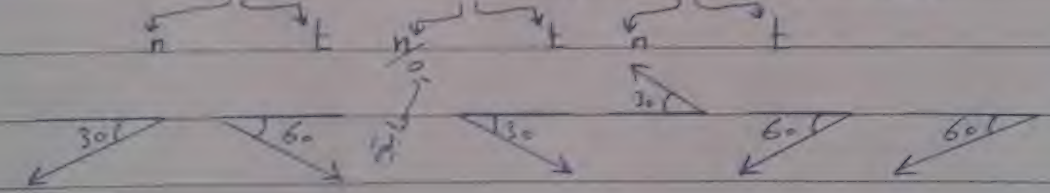
$$V_c = 6 \ m.s^{-1} \Rightarrow \omega_{CD} = \frac{V_c}{CD} = \frac{6}{0.6} = 10 \ rad.s^{-1}$$

$$A_c^n = \frac{V_c^2}{CD} = \frac{36}{0.6} = 60 \ m.s^{-2} \quad , \quad A_e^n = \frac{V_e^2}{AC} = \frac{9}{0.6} = 15 \ m.s^{-2}$$

$$A_e^t = \sum AB \cdot AD = 12 \times 0.6 = 7.2 \ m.s^{-2}$$

$$A_{Cor} = 2 \cdot \omega_e \cdot V_r = 2 \times 5 \times 5.2 = 52 \ m.s^{-2}$$

$$\vec{AC} = \vec{A_r} + \vec{A_e} + \vec{A_{Cor}}$$



$$\vec{x} : -A_c^n \cdot \cos 30 + A_c^t \cdot \cos 60 = A_r^t \cdot \cos 30 - A_e^n \cdot \cos 30 - A_e^t \cdot \cos 60 - A_{Cor} \cdot \cos 60$$

نقل وقسم على $\cos 60$

$$A_c^t = A_r^t \frac{\cos 30}{\cos 60} - A_e^n \frac{\cos 30}{\cos 60} + A_c^n \frac{\cos 30}{\cos 60} - A_e^t - A_{cor}$$

$$A_c^t = A_r^t \cdot \sqrt{3} - A_e^n \sqrt{3} + A_c^n \sqrt{3} - A_e^t - A_{cor} \quad (1)$$

$y \uparrow : -A_c^n \sin 30 - A_c^t \sin 60 = -A_r^t \sin 30 + A_e^n \sin 30 - A_e^t \sin 60 - A_{cor} \sin 60$

نقل وقسم على $\sin 60$

$$A_c^t = A_r^t \frac{\sin 30}{\sin 60} - A_e^n \frac{\sin 30}{\sin 60} - A_c^n \frac{\sin 30}{\sin 60} + A_e^t + A_{cor}$$

$$A_c^t = \frac{A_r^t - A_e^n - A_c^n + \sqrt{3} A_e^t + \sqrt{3} A_{cor}}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

(2) و (1) نساوي

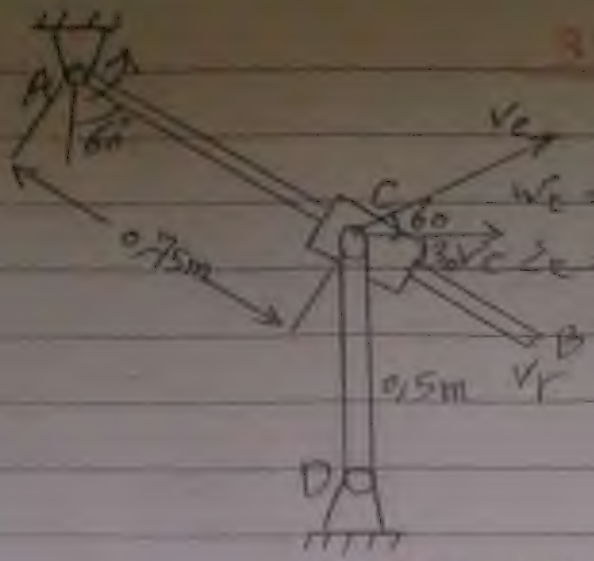
$$3A_r^t - 3A_e^n + 3A_c^n - \sqrt{3} A_e^t - \sqrt{3} A_{cor} = A_r^t - A_e^n - A_c^n + \sqrt{3} A_e^t + \sqrt{3} A_{cor}$$

$$-2A_r^t + 2A_e^n - 4A_c^n + 2\sqrt{3} A_{cor} + 2\sqrt{3} A = 0$$

$$A_r^t = -2.46 \, m \, s^{-2}$$

$$A_c^t = 14.28 \, m \, s^{-2}$$ نعوض قيمة A_r^t في (1)

$$\Sigma_{CD} = \frac{A_c^t}{CD} = 24 \, rad \, s^{-2}$$



V_e

$\omega_e = \omega_{AB} = 3 rad/s$

$\zeta_e = \zeta_{AB} = 5 rad/s^2$

$AC = 0,75 m$

$DC = 0,5 m$

السرعة الخطية لنقطة على الذراع AB

السرعة المطلقة لنقطة على A

السرعة المطلقة لنقطة على D

$V_e = \omega_e \, AB = 3 \times 0,75 = 2,25 \, m.s^{-1}$

$\vec{V_C} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$

$\vec{V_r}$ ← (30°) $\vec{V_e}$ (60°)

$y\uparrow : \; 0 = -V_r \sin 30 + V_e \sin 60$

$V_r = V_e \dfrac{\sin 60}{\sin 30} = 3,9 \, m.s^{-1}$

$\vec{x} : \; V_C = V_r \cos 30 + V_e \cos 60$

$V_e = 4,5 \, m.s^{-1} \Rightarrow \omega_{CD} = \dfrac{V_C}{CD} = 9 rad.s^{-1}$

$\omega = 6\ rad.s^{-1}$

$\varepsilon = 10\ rad.s^{-2}$

الحركة النسبية : انسحابية على امتداد AC

الحركة المنقولة : حركة دورانية حول A

الحركة المطلقة : حركة دورانية حول O

$$\vec{V_B} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$$

$\vec{x}$: $-V_B \cos 60 = V_r \cos 60 - V_e \cdot \cos 30$

نضرب كل $\cos 60$

$$V_B = -V_r + V_e \cdot \sqrt{3} \quad (1)$$

$\uparrow$: $+V_B \sin 60 = -V_r \sin 60 - V_e \cdot \sin 30$

نقسم كل $\sin 60$

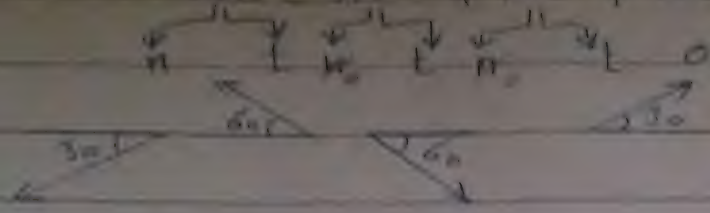
$$V_B = -V_r - \frac{V_e}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

نطابق المعادلتين (1) و (2) ونجد :

$$-V_r + \sqrt{3} V_e = -V_r - \frac{V_e}{\sqrt{3}}$$

$3v_c + v_c = 0 \Rightarrow v_c = 0 \Rightarrow \omega_c = 0$

$\vec{A}_B = \vec{A}_r + \vec{A}_c + \vec{A}_{cor}$



$A_B^n = \omega^2 . oB = 36 . 0,3 = 10,8\ m.s^{-2}$

$A_B^t = \xi . oB = 10 . 0,3 = 3\ m.s^{-2}$

$\vec{x}: -A_B^n \cos 30 - A_B^t \cos 60 - A_r^t \cos 60 = A_e^t \cos 30$

نقسم على $\cos 30$ ونعوض

$A_e^t = -A_B^n - \frac{A_B^t}{\sqrt{3}} - \frac{A_r^t}{\sqrt{3}}$

$A_e^t = \frac{-\sqrt{3} A_B^n - A_B^t - A_r^t}{\sqrt{3}}$ ——— (1)

$y\uparrow: -A_B^n \sin 30 + A_B^t \sin 60 + A_r^t . \sin 60 = A_e^t \sin 30$

نقسم على $\sin 30$ ونعوض في المعادلة

$A_e^t = -A_B^n + \sqrt{3} A_B^t + A_r^t \sqrt{3}$ ——— (2)

$\frac{-\sqrt{3} A_B^n - A_B^t - A_r^t}{\sqrt{3}} = -A_B^n + \sqrt{3} A_B^t + \sqrt{3} A_r^t$

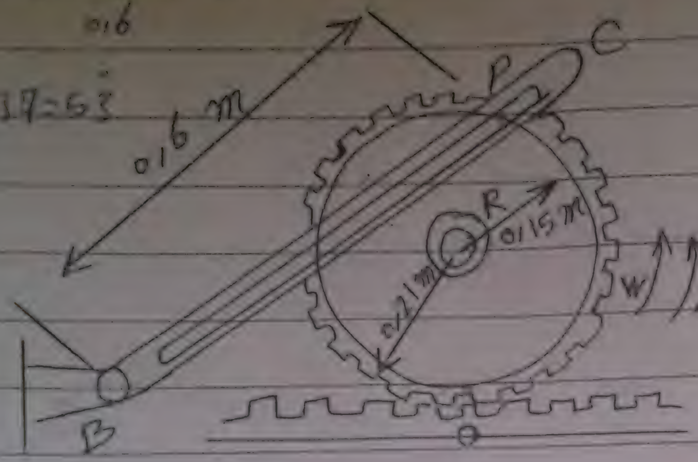
$\Rightarrow a_e^t = 10,8\ m.s^{-2} \Rightarrow \xi_e = 14,4\ rad.s^{-2}$

مسألة ص ٢٣٨

المعطيات:

$\sin^{-1}\frac{0.36}{0.6} = 37°$

$90 - 37 = 53°$



$w = 2\,rad.s^{-1}$, $\varepsilon = 4\,rad.s^{-2}$

$BP = 0.6\,m$, $R = 0.21\,m$

$r = 0.15\,m$

الحركة النسبية: انسحابية على امتداد BC

الحركة الجرية: دورانية حول B

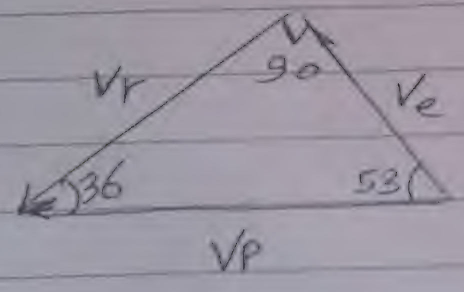
الحركة المطلقة: حركة مستوية

حركة القرص

$v_p = w.(R+r) = 2 \times 0.36 = 0.57\,m.s^{-1}$

$\vec{v}_p = \vec{v}_r + \vec{v}_e$

$\leftarrow \quad 0.36\!\swarrow \quad + \quad 53°, 36°$



$\frac{V_r}{\sin 53} = \frac{V_P}{\sin 90} = \frac{V_e}{\sin 36}$

$V_r = \frac{0.57 \times \sin 53}{\sin 90} = 0.45\,m.s^{-1}$

$V_e = \frac{0.57 \times \sin 36}{\sin 90} = 0.33\,m.s^{-1}$

$w_e = \frac{V_e}{BP} = \frac{0.33}{0.6} = 0.55\,rad.s^{-1}$

$$\underset{n\nearrow t}{A_P} = \underset{n\nearrow t}{A_O} + \underset{n\nearrow t}{A_{P/O}}$$

$A_O^t = \varepsilon . R = 4 \times 0,36 = 1,44\ m.s^{-2}$

$A_P^n = w^2 \times R = 4 \times 0,36 = 1,44\ m.s^{-2}$

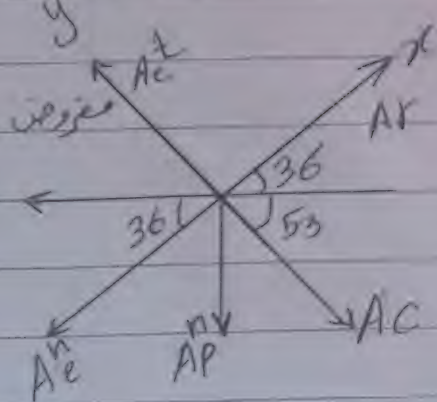
$A_{P/O}^n = w^2 \times r = 4 \times 0,15 = 0,6\ m.s^{-2}$

$A_P^t = 22\ R = 3 \times 0,36 = 2,88\ m.s^{-2}$

$$\underset{n\nearrow t}{A_P} = \underset{n\nearrow t}{A_C} + \underset{n\nearrow t}{A_r} + \underset{2w_e v_r}{A_c}$$

$A_C^n = w_e^2 \times BP = (0,55)^2 \times 0,6 = 0,181\ m.s^{-2}$

$A_C = 2 w_e \times v_r = 2 \times 0,55 \times 0,45 = 0,5\ m.s^{-2}$



$\omega_{AB} = 3 rad.s^{-1}$

$V_B = \omega_{AB} \times AB$

$V_B = 3 \times 0,1 = 0,3 \ m/s$

$\vec{V_B} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$

$\cos 30 = \frac{V_r}{V_B} \Rightarrow V_r = V_B \cdot \cos 30 = 0,25 \ m.s^{-1}$

$\sin 30 = \frac{V_e}{V_B} \Rightarrow V_e = V_B \cdot \sin 30 = 0,15 \ m.s^{-1}$

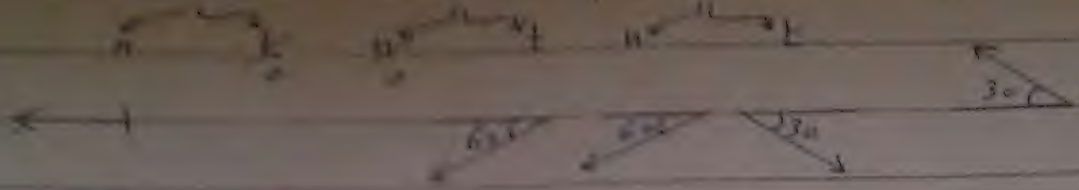
$\omega_{e/S} = \omega_e = \frac{V_e}{CB} = \frac{0,15}{0,2} = 0,75 \ rad.s^{-1}$

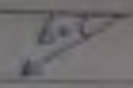
$a_B^n = \frac{V_B^2}{AB} = \frac{0,9}{0,1} = 9 \ m.s^{-2}$

$a_e^n = \frac{V_e^2}{CB} = 0,1125 \ m.s^{-2}$

$a_{cor} = 2 \omega_e V_r = 2 \times 0,75 \times 0,25 = 0,375 \ m.s^{-2}$

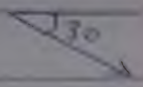
$\vec{A_B} = \vec{A_r} + \vec{A_e} + \vec{A}_{Cor}$





$x: A_B^n \cos 60 = A_r^t + A_e^n$

$\rightarrow A_r^t = A_B^n \cos 60 - A_e^n = 0.3375\ m.s^{-2}$

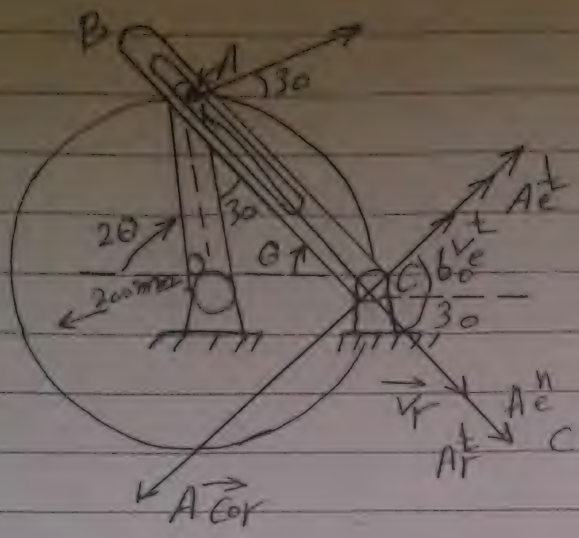


$y: -A_B^n \sin 60 = A_e^t - A_{Cor}$

$A_e^t = A_{Cor} - A_B^n \sin 60 = -0.4$

الاتجاه المفروض خاطئ

$\varepsilon_e = \frac{A_e^t}{CB} = \frac{-0.4}{0.2} = -2\ rad.s^{-2}$

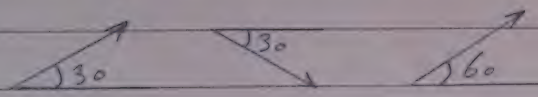


$\omega_{OA} = 10\ rad.s^{-1}$

$V_A = \omega_{OA} \cdot OA$

$V_A = 2\ m.s^{-1}$

$$\vec{V_A} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$$



$\vec{x}$: $V_A \cos 30 = V_r \cos 30 + V_e \cos 60$

$V_e = \sqrt{3}\, V_A - \sqrt{3}\, V_r$ ——— (1)

$y\uparrow$: $V_A \sin 30 = -V_r \sin 30 + V_e \sin 60$

$V_e = \frac{V_A}{\sqrt{3}} + \frac{V_r}{\sqrt{3}}$ ——— (2)

بالمطابقة بين (1) و (2):

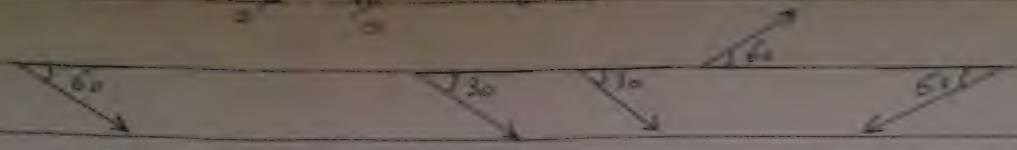
$\sqrt{3}\, V_A - \sqrt{3}\, V_r = \frac{V_r + V_A}{\sqrt{3}} \Rightarrow 3V_A - 3V_r = V_r + V_A$

$2V_A = 4V_r \Rightarrow V_r = 1\ m.s^{-1}$

نعوض قيمة V_r في (1):

$V_e = 1.73\ m.s^{-1} \Rightarrow \omega_e = \frac{V_e}{AC} = \frac{V_e}{2r\cos 30} = 5\ rad.s^{-1}$

$$\vec{A}_A = \vec{A}_r + \vec{A}_e + \vec{A}_{Cor}$$



$$A_A^n = \frac{v_A^2}{\rho_A} = \frac{4}{0.2} = 20\ m.s^{-2} \quad , \quad A_e^n = \omega_e^2 \, Ac = 3.66\ m.s^{-2}$$

$$A_{Cor} = 2\ we\ Vr = 2 \times 5 \times 1 = 10\ m.s^{-2}$$

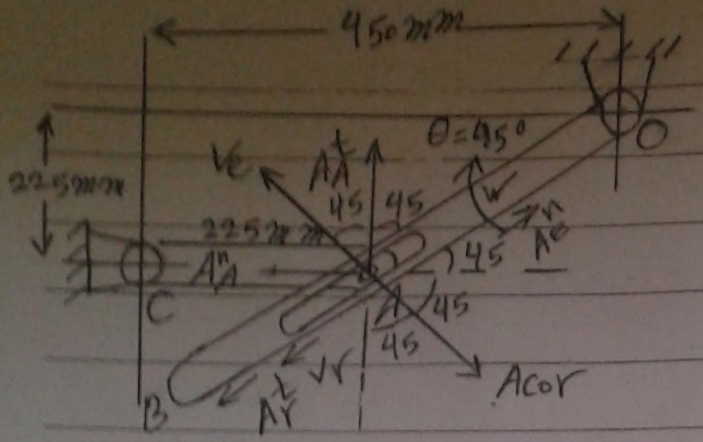
لتعيين A_e^t نسقط العلاقة على المحور العمودي

$$x : -A_A^n \cos 60 = -A_e^t + A_{Cor} \Longrightarrow$$

$$A_e^t = A_{Cor} - A_A^n \cos 60 = 10 - 10 = 0\ m.s^{-2}$$

$$y : A_A^n \cos 30 = A_r^t + A_e^n \Longrightarrow$$

$$A_r^t = -A_e^n + A_A^n \cos 30 = 8.7\ m.s^{-2}$$



المسألة 12 ص 334

المعطيات:

$\omega_{OB} = \omega_e = 2 rad.s^{-1}$

السرعة النسبية: السعابة على امتداد AB

السرعة الكتبة: دورانية حول O

السرعة المطلقة: دورانية حول C

$$\vec{V_A} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$$

$\vec{x}$: $0 = -V_r . \cos 45 + V_e . \cos 45 \Rightarrow V_r = -V_e = -0.63 \frac{m}{s}$

الاتجاه المفروض خاطئ

$y\uparrow$: $V_A = -V_r . \sin 45 + V_e . \sin 45 = 0.9 m.s^{-1}$

$$\omega_{CA} = \frac{V_A}{AC} = \frac{0.9}{0.225} = 4 rad.s^{-1}$$

$$\vec{A_A} = \vec{A_r} + \vec{A_e} + \vec{A_{Cor}}$$

$$A_A^n = \frac{V_A^2}{AC} = \frac{0.9^2}{0.225} = 3.6 m.s^{-2}, \quad A_e^n = \frac{V_e^2}{OA} = \frac{0.63^2}{0.225} = 1.76 m.s^{-2}$$

$A_{Cor} = 2.w_e.V_r = 2 \times 2 \times -0,63 = -2,52\ m.s^{-2}$

$\vec{x}: -A_A^t = -A_r^t.\cos 45 + A_e^t.\cos 45 + A_{Cor}.\cos 45$

$A_A^t = A_r^t.\cos 45 - A_e^t.\cos 45 - A_{Cor}.\cos 45$ ---(1

$y\uparrow: A_A^n = A_r^t.\sin 45 + A_e^n.\sin 45 - A_{Cor}.\sin 45$

$A_r^t.\sin 45 = A_A^n - A_e^n.\sin 45 + A_{Cor}.\sin 45$

$A_r^t = \dfrac{A_A^n - A_e^n.\sin 45 + A_{Cor}.\sin 45}{\sin 45} = 0,811\ m.s^{-2}$

$A_A^t = -2,45$ نعوض A_r^t في (1

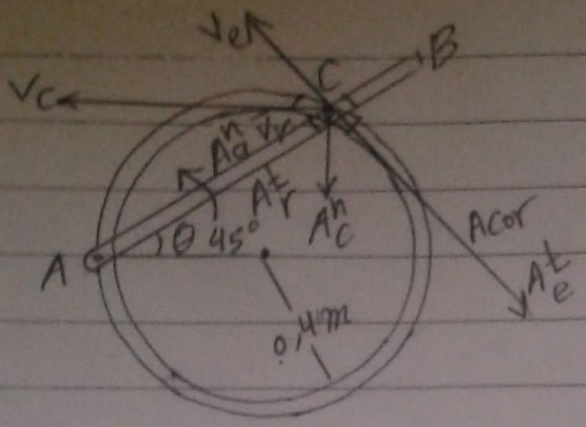
$\sum Ac = \dfrac{A_A^t}{AC} = \dfrac{-2,45}{0,225} = -11\ rad.s^{-2}$

المسألة 12 ص 334

المعطيات:

$\omega_{AB} = 3 rad.s^{-1}$

$\theta = 45°$



السرعة النسبية: الخاصة على امتداد AB

السرعة الكتلية: دورانية حول A

السرعة المطلقة: دورانية حول O

$AC = r.\sqrt{2}$

$$\vec{V_C} = \vec{V_r} + \vec{V_e}$$

$y\uparrow$: $0 = -V_r.\sin 45 + V_e.\sin 45 \Longrightarrow V_r = V_e$

$V_e = \omega_{AB}.AC = 3 \times 0,4\sqrt{2} = 1,7\ m.s^{-1}$

$\vec{x}$: $-V_C = -V_r.\cos 45 - V_e.\cos 45$

$V_C = 2V_e.\cos 45 = 2 \times 1,7 \cos 45 = 2,4\ m.s^{-1}$

$$\vec{A_C} = \vec{A_r} + \vec{A_e} + \vec{A_{cor}}$$

$$A_C^n = \frac{V_C^2}{r} = \frac{(2,4)^2}{0,4} = 14,4\ m.s^{-2}$$

$$A_e^n = \frac{V_e^2}{AC} = \frac{(1,7)^2}{0,4\sqrt{2}} = 5\ m.s^{-2}$$

$A_{cor} = 2 . \omega_e . V_r = 2 \times 3 \times 1,7 = 10,2 \, m.s^{-2}$

45°

$x : A_c^n . \cos 45 = A_r^t + A_e^n$

$A_r^t = A_e^n - A_c^n . \cos 45 = -5,18 \, m.s^{-2}$ عكس جهة الذراع

45°

$y : A_c^n . \sin 45 = A_e^t + A_{cor}$

$A_e^t = A_{cor} - A_c^n . \sin 45 \Rightarrow A_e^t = 10,2 - 14,4 \sin 45$

$= 0,017$

$\Sigma = \frac{A_e^t}{A_c} = \frac{0,17}{0,4\sqrt{2}} = 0,03 \, rad.s^{-2}$